

国外农业参考资料之六

日本十年后的农业技术

(摘 要)

(内部资料·仅供参考)

中国科学技术情报研究所

一九六三年二月

日本十年后的农业技术(摘要)

日本农林省为了展望今后十年的农业技术，制订农业技术政策，特组织所属司局及各地农林试验场的高级技术人员30人，写成“日本十年后的农业技术”一书*。全书分十七章，第一至第十一章按作物（1. 水稻 2. 陆稻 3. 小麦 4. 甘薯 5. 马铃薯 6. 大豆 7. 菜籽 8. 甜菜 9. 番茄草莓 10. 柑桔苹果 11. 茶）分别叙述：一、生产的展望—1. 主要产地的特征；2. 生产规模和生产组织的变化；3. 单位产量的提高。二、主要技术的发展—1. 现行技术；2. 即将普及的技术；3. 今后将逐渐实用化的技术。三、主要产地的生产预测。四、提高生产力的措施—1. 提高劳动生产率的措施；2. 提高作物品质的措施。第十二至第十五章专门对土壤肥料、病害防治、虫害防治、养蚕问题作了探讨。第十六及十七章分别列出“日本十年后各种作物每公顷所需劳动时间一览表”和“日本农产品长期供求预测（参考资料）”。

该书全文共九万字，为了便于参考，现将其重要章节摘要如下（第8、9、10、11、15、17章略）。

一. 水 稻

1955年以来，日本的水稻单位产量有了显著提高。这主要是由于采取了下列技术措施：

1. 稻田土地条件的改进
2. 优良品种的推广
3. 秧田保护的推广和栽培方法的改进

* 该书中译本已由中国科学技术情报研究所出版。

4. 施肥方法的改进和土壤的改良
5. 新农藥的推广和病虫害防治技术的提高
6. 高效率农业机具（例如耕耘机和动力噴霧机等）和除莠剂的推广。

今后，劳动力的紧张特别是插秧和收割时期的劳动力紧张，将成为水稻生产最突出的問題。最有效的解决办法是大大提高劳动生产率。为此，必須采取下列措施：

1. 推广直播栽培

实现直播栽培要解决一系列的問題，例如品种的改良，栽培方法和施肥方法的改进，直播机的实用化等。今后，如果进一步研究机械化直播栽培并加以推广，这种栽培方法很可能代替移植栽培。

2. 推广大型机械化作业

大型机械化作业，不但便于深耕，有利于生产技术的改进，而且能显著提高工效。由于耕耘效率的提高和插秧（直播）时期幅度的延長，可以做到劳动力的合理分配。大型机械化作业将是今后提高农业生产水平的核心。

3. 插秧和收割的机械化

今后，收割作业將利用联合收割机，插秧作业將利用插秧机。插兩条的小型插秧机，即將出現，但从經濟效率着想，必須发展結構簡易的多条大型插秧机。

4. 調整栽培时期，实现早播早插

5. 推广除莠剂並实现飞机撒佈

6. 提高防治病虫害的效率

在水田的新的利用法方面，特別值得注意的是水旱輪作法。今后为了配合乳牛的繁殖，必須发展以飼料作物和牧草为目的的水旱輪作，

并以輪換旱田飼料作物和提高牧草單位產量作為重點。

最近，對大米品質的要求越來越高，今後必須培育出味道好、碾米率高的優良品種並大力推廣。成熟期早的水稻，應改進收割和干燥的方法，並推廣干燥劑的使用和通風干燥法，另外，還要進行散堆貯藏的研究。

為了實現大型機械化作業，需考慮下述技術問題：

1. 改良土地條件

需要建立大面積耕地區劃，整修農道和灌溉排水設備，把濕田變為干田，並在集體經營的條件下進行合理的水利管理。

2. 直播栽培

目前，小型機械化直播栽培的產量與移植栽培相差不多。將來如果用大型機械進行深耕，採用直播栽培來提高產量並不是困難的。為了提高勞動生產率，最好採用旱田直播栽培。但是在寒冷地區，為了保護稻粒發芽和秧苗生長，目前只得採用滿水直播栽培。

3. 育苗技術和早播早插

早播、早插不但保證產量的穩定與提高，而且對調整插秧期和收割期的勞動力起着很大作用。今後，必須確立由直播、早播（早插）、普通栽培等組成的種植方式，並利用這種方式進行集體栽培。目前，早播、早插的水稻面積已有100萬公頃，其中早播面積約為24萬公頃。今後將發展到150萬公頃左右。

在溫暖地區，應從水田高度利用的角度出發，栽培復種作物或採用水旱輪作，在水稻收割後種植蔬菜、飼料作物和牧草；把早播和晚播結合起來，以提高作物產量，並使勞動力的季節性分配合理化。

4. 深耕栽培

利用大型機械進行深耕，有利於單位產量的提高。今後只要解決了土質、排水、灌溉、施肥等一系列技術問題，大型機械化的增產是

可能的。如果能夠确立大型機械化直播栽培體系，對於節省勞動力和提高產量，更有好處。

5. 施肥技術

過去，日本的水稻生產採取了多肥高產的方向，這種方向今後還會繼續發展。由於新肥料的出現和土地改良、病蟲害防治、品種改良等技術的進步，多肥所致的肥效降低將得到防止。氮素施用界限也將擴大。

目前，關於改善土壤物理化學性質的材料，例如改良土壤、培養耕土的材料（平爐礦渣，大谷石粉末，膨潤土等）和土壤改良劑（聚乙烯醇系等）等研究正在進展。這些改良劑如能普及，氮素的肥效及其施用界限將進一步提高。

堆肥和廐肥不僅能提供綜合性的養分，而且能改進土壤的物理化學性質。因此，對作物生產起着重要的作用。堆肥和廐肥對旱田的效果比對水田更大，但隨著濕田的干田化和機械化深耕的普及，水田對堆肥、廐肥的要求將進一步增加。今後隨著牲畜的繁殖，堆肥的施用將相對減少，但堆肥和廐肥的總產量仍將穩步上升。

6. 水田除草法和除莠劑

除莠劑除草法正在迅速代替中耕除草。1961年，施用除莠劑的水田已達170萬公頃左右，由於除莠劑的粒狀化和撒粒機的改進，撒布效率和除草效果也有顯著提高。

目前，用人力除草每公頃需要300小時左右，將來由於除草技術的提高，每公頃只需2—3小時。

7. 病蟲害的防治技術

今後，集體防治（例如飛機撒布，高效噴霧車的利用）和防病防蟲專業機構的承包制，將會發展。如能製出價格低廉、毒性小而滲透性持久的農藥，在播種時用施肥播種機施於土壤，就能對正在稻田生長發育

的水稻少作或不作防治病虫害的工作。这样，可以避免由于防治病虫害而杀害天敌，从而加强天敌的作用。

8. 收割、脱谷和干燥技术

水稻成熟后对在稻田中的水稻进行脱谷作业所使用的干燥剂和动力收割捆把机的改进以及稻田脱谷机的研制正在进展，可望实用化。机械收割和在稻田中的水稻进行机械化脱谷作业将实现普及。今后将发展联合收割机和大规模的稻谷干燥贮存法，并实现收割、干燥和贮存作业的全面大型机械化。

9. 水旱轮作

如把水田转换为旱田，2—3年后土壤的物理化学性质就会得到改进，因此，还原田水稻产量在还原后2—3年将有所增加。实现机械化的水旱轮作时，由于深耕和多施厩肥，水田的地力也将有所提高，同时杂草也将减少。

10. 用水限制及稻作

水稻的丰收过去一向以水的丰富供应为基础。今后农业用水可能受到限制，必须采取适当措施，例如改变水稻播种期和水旱轮作，发展节约用水的栽培技术。

11. 抗灾力

目前，防止风灾、水灾、旱灾的技术与防止冷害的技术相比，水平低得多。在这方面有许多问题尚待研究。就水灾和旱灾来说，改变播种期以躲避灾害发生期，采取治水、配水措施以整顿土地条件，在经常发生灾害的地区转换播种作物，这些措施对增加水稻生产的安全性都有好处。

二. 陸 稻

今后的陆稻栽培，必须重视品质的提高。“水稻的旱田栽培”将会

发展,但仅限于雨量較多的湿润区或旱田灌溉区。今后必须实现机械化,兴建旱田灌溉设备并提高病虫害防治效率。

陆稻是旱田作物中耐寒性最弱的作物,栽培期间的土壤含水量对其收成起决定性作用。进行旱田灌溉可以保证高产和稳产。但是,即使在主要产区,旱田灌溉也是极少的。因此,今后改进技术的方向是:

1. 在旱田灌溉地区和降雨量較多的湿润地区——改进水稻品种——早播——用条播机进行密植并多施肥料。

2. 在雨量較少的地区和小麦间作地区——改进水稻或陆稻品种——用条播机进行密植并多施肥料。

三. 小 麦

日本的小麦播种面积为60万7千公顷。近年来由于大麦和黑麦的生产过剩,在全国范围内,可能发生大麦和黑麦向小麦及其它代替作物转换的现象,小麦的播种面积可能扩大。

日本小麦的现行技术为水田复种起壤播种法。在今后十年的前五年内,以小型耕耘机(几公顷为对象)为中心的技术体系将普及,即利用动力耕耘机、收割机、脱谷机代替人力。在后五年,以大型拖拉机(10公顷以上为对象)为中心的技术体系将确立和普及,即利用大型拖拉机、联合收割机并进行大规模干燥贮存作业。如以现行体系每公顷所需劳动时间为100,则小型机械化为15,大型机械化为10,但机械化以后,单位产量仅比现行体系提高22%。

由于推广条播机多条栽培法和提高地力、改进生产条件和小麦生产向适应地区的集中,十年后,全国平均每反(1.5亩)产量将显著提高,在条件好的主要产区,将超过400公斤。

小麦根据用途可分为硬质、软质和中间质三大类。目前,日本种植的小麦,大部分是中间质的普通小麦,其制粉率低、粉色差,不适

于制面包。

硬質小麦的生产，主要决定于品种和环境条件。軟質小麦的生产，由于气象条件的限制而有一定困难，其产量不会超过20万吨。

为了提高小麦的質量，縮小日本小麦和进口小麦制粉率的差距（約5%），必須培育、推广优良品种，在主要产区統一品种，确定与产区相适应的品种性質，使檢查标准合理化。

四. 甘 薯

1960年度，日本甘薯的每反（1.5亩）产量平均为1900公斤，千叶县最高达2,600公斤。今后，甘薯的生产將集中于淀粉率高的九州和單位产量高的关东各县。

据日本甘薯主要产区千叶县、茨城县的統計，1926至1949年二十四年間，甘薯的每反产量只增加三成左右。1950至1960年間，甘薯反产量迅速上升，十年間大約增加了六成。这是由于栽培法和施肥法的改进以及改良品种（1949年以来普及的“农林1号”、“农林2号”）的結果。今后，甘薯反产量的增加还要依靠品种改良，特别是培育适应深耕多肥栽培法的品种。

今后將急速普及小型耕耘机一貫作业，仅插苗用人工，切蔓、掘薯都用机械。并要求逐步使大型机械一貫作业实用化。甘薯的栽培还要考虑发展萌芽育苗法，培育适于直播栽培和机械栽培的品种。

五. 馬 鈴 薯

馬鈴薯生長发育的适宜温度为15—18°C（如北海道）。近年来，由于施肥方法的改进和病虫害防治技术的进步，北海道馬鈴薯的單位产量有所提高。今后，由于品种的改良、飼料作物和綠肥作物与馬鈴薯的輪

作体系的确立、畜牧兼营的发展，单位产量还可能提高。

过去播种的马铃薯主要品种(如“农林1号”、“红丸”等)都是淀粉率只有14—16%的低淀粉品种。近年来，对高淀粉品种的要求越来越高。因此，育种目标是培育高淀粉、高产而具有抗病、耐虫性的品种。最近培育了原料用新品种，例如“瓔珞”“利尻”等。

“瓔珞”和“利尻”是种间杂种，抗病性及地区适应性均强，淀粉含量为18—19%。目前在大力研究野生种的利用，并引进西德和荷兰等地的高淀粉品种进行培育，不久将出现淀粉含量超过25%的高淀粉品种。

六. 大 豆

目前，日本大豆平均反产量为130公斤。单位产量之所以如此低是由于优良品种的普及率低和栽培法过于粗放。只要栽培法稍加改进，就可能提高单位产量。关东东山农业试验场附近农户，过去既不施肥又不防虫时，反产量为116公斤；只撒布一次DDT、BHC混合粉剂时，反产量提高到206公斤；撒布2次时，反产量增加将近3倍，即为323公斤。

最近，高产技术的基础是利用新品种并进行密植、多肥、防虫。用过去的品种进行密植多肥栽培时，容易倒伏而蔓化，因而得不到高产。今后，必须培育耐倒伏而又耐肥的品种，以提高产量。

日本大豆蛋白质含量为32—41%，比进口大豆高，但脂肪含量为14—19%，比美国大豆(20%以上)低。假定十年后的反产量目标为380公斤时，蛋白质含量很难提高到48%。脂肪含量可能提高到25%。

七. 菜 籽

最近几年，菜籽平均反产量已超过了130公斤。目前，改良品种的普及率达到70%以上。

目前正从外国进口母本，以引入优良遗传因子。现已培育出成熟期比过去的品种提前一周（在温暖地区为5月19日—5月25日）的早熟品种。还培育出耐寒性比过去的汉堡品种强、含油率达到50%（日本北部）及47%（日本西部）的品种。

今后菜籽的种植，显然向机械化直播栽培发展。直播栽培的单位产量比移植栽培高50—70%，而且节省苗床管理和移植的劳力。在气候不良的地区可望收成稳定，在轻松土区可以防冻。今后，由于施肥和除草方法的改进，很可能进一步提高单位产量。

在小型机械化阶段，对麦类施肥播种机的运送种子机构加以改进，就能作菜籽的施肥播种之用。

八. 土壤肥料

农业近代化是以土地的合理利用以及土地生产力和劳动生产率的提高为基础的。在土壤肥料方面，整顿并加强农业生产基础、提高土壤生产力、节省劳动力的土壤管理和施肥方法等都是重要的课题。为此，首先要查明土壤条件，明确不同类型土壤对水、旱田生产力起限制和抑制作用的各种因素以及促使土壤恶化的条件。这样才能据以制订全部耕地的合理利用计划，确定必要的土地改良、土壤改良方法以及应输入的具体技术内容。此外，还可以摸清适宜于水旱田高度利用（水旱轮作）和转换作物种类的地区，摸清新技术的适用范围，以便作为提高技术水平的基础。

在土壤肥料方面，今后的中心问题是确立节省劳力的机械化技术。

1. 水田作业劳动生产率的提高

今后的水田作业要确立机械化体系，同时，随着畜牧业和园艺作物的发展，必须确立水旱轮作制并改变水稻的栽培时期，以提高水田的利用率。

A. 水田作业的机械化

为了提高水田作业的劳动生产率,今后要利用大型机械。为此,必须改进土地条件,提高地力,以逐渐实现全面机械化。

a. 改进土地条件

日本水田约1/3为湿田或半湿田。为了在水田上实现机械化栽培,首先要把湿田或半湿田改为干田。

在水稻栽培时期,合理的水利管理与调整地温、有效利用土壤养分和排除有害物质,有密切关系。合理的水利管理是使水稻保持收成稳定的基本条件。因此,在现有的干地上,也必须兴建能随意进行灌溉排水的设备。

b. 提高地力

为了积极改良土层,今后要利用大型机械进行深耕和心土耕。为此,必须确定与地区和土壤条件相适应的合理耕耘方式和耕耘深度,同时还要利用施肥机增加堆肥、厩肥的施用量并施用生粪及其它改良土壤的物质,以便为水稻高产打下基础。

此外,必须确定与土壤性质相适应的拖拉机和作业机的利用标准及碎土整地等作业的管理方式。新土壤改良剂的研究将大大进展。

c. 施肥方法

随着土地条件的改进和深耕的普及,必须确立与土壤养分变化相适应的不同类型土壤的合理施肥法。必须根据气候、土壤条件、上一季作物栽培法来确定适当的施肥位置,以便肥料在作物需肥时期发挥肥效。

为了便于机械施肥,将扩大利用颗粒状的化学肥料、浓度大的混合肥料和金属腐蚀性低的肥料、含有除莠剂和农药的肥料。

B. 水田的高度利用

a. 水旱轮作

采取水旱輪作制，在旱田栽培飼料作物，对提高水田生产力具有重要意义，特別在改进水田物理化学性質上起着显著的作用。在排水条件好的干田栽培飼料作物，比在旱田栽培飼料作物有利。同时由于利用厩肥，还能使有机物还原。在还原水田或輪換旱田栽培作物时，必須注意土壤中氮素的有效利用。

今后將逐渐确立提高輪作田地力的方法、旱田作物（包括飼料作物和蔬菜）的土壤管理法和施肥法、还原田水稻的施肥法等。

b. 改变水稻栽培期以提高水田的利用率

目前，水稻栽培期的改变，大多以增产水稻为目的。今后，温暖地区的水田，必須根据水稻栽培期的可变幅度，栽培蔬菜、甜菜和飼料作物等成長快的复种作物，以加强地力，并使全年之間劳动力得到合理的安排。

2. 旱田作业劳动生产率的提高

旱田的單位产量一般比水田低而且不稳定，甚至由于管理上的缺点，产量还有逐渐下降的趋势。今后，必須提高地力、改进施肥方法、实现机械化，并确立合理的輪作制度、栽培牧草、蔬菜 and 甜菜等。

A. 旱田作业的机械化

今后，必須实现全面机械化，在干地和不甚陡的坡地，全部作业应利用机械来进行。土壤肥料方面，应确立适应新耕作制度的施肥方法，并查明机械化深耕、特别是由于心土破碎机的利用所引起的土壤物理化学性質变化，以逐渐确立相适应的土壤管理方法。

B. 單位产量的提高和稳定

a. 作物适应地区的判断

哪一种土地适合种哪一类作物，应根据气候条件、土壤性質和作物特性进行綜合判断。为此，必須发展土壤的研究以及各种作物的土壤适应性的研究。

b. 提高地力和施肥合理化

今后，在机械化栽培体系下，应更加重视提高地力。由于采用大型拖拉机，耕耘比过去容易得多，耕耘深度也能任意改变。必须查明与土壤相适应的耕土深度和耕土层的积极肥化方法。

施用有机物，肥效很显著。因此，必须研究在不同土壤、气候、栽培方法之下，用生粪和绿肥等代替堆肥厩肥的效果。同时，还要查明种植牧草对提高地力所起的作用。此外，必须准确地掌握土壤中石灰的溶解流失情况，以确立合理的石灰补充方法和延长石灰效果的方法。

利用施肥机，可以在任意位置施用所需数量的肥料。必须研究适合不同作物和不同土壤的施肥位置，制造适合机械施肥用的肥料，并发展效率高的施肥技术。

为了改进并加强土地条件，根据土壤调查结果，将进行大规模的土地改良（排水、更换土壤、灌溉设备等），在此基础上进行土壤改良和改进施肥方法。

c. 旱田灌溉

今后，必须确立与土壤、地形和作物种类相适应的合理的旱田灌溉法。过去，旱田灌溉多半在栽培陆稻时进行。今后，栽培旱田水稻、蔬菜和饲料作物时，也应该确立灌溉条件下的施肥法。

C. 旱田的高度利用

a. 查明连作的害处

栽培某种作物的地区逐渐形成特产区时，连作的害处就会成为严重的问题。对连作害处的原因，看法不一。有人认为这是由于缺乏微量元素和特殊成分，有人认为这是由于毒素、害虫、线虫、土壤微生物的作用。总之，是由于多种原因。查明这些原因并实现随意栽培，尚需较长的时间。

b. 轮作制度与地力的变化

生理和形态特性不同的旱田作物，其对迹地土壤的影响也有差异。

种植牧草可以显著地改进迹地土壤的物理性质，必须积极加以利用。

c. 土壤保持

日本旱田近一半位于坡地，土壤流失很严重。今后，必须采取高效的土壤保持措施，如修筑梯田、设置生草承水沟和排水路、设置等高线牧草带、常年的作物被复、施用有机物等。

九. 病 害 防 治

一. 病害预测

栽培方法的变化对病害发生有重大影响。例如利用联合收割机收割及脱谷时，罹病作物及其种子容易飞散并留在地里，形成传染病原。又如水稻改用直播栽培时，病毒媒介昆虫易于繁殖，因而可能增加病毒病害。下面对今后稻作和旱田作物的病害预测如下：

1) 稻作

稻瘟病 在稻作病害中，为害最大。水银剂出现后，防治效率显著提高，但由于加强良种培育和多肥，稻瘟病的发生仍将维持现状，甚至略有增加。但单位面积的受害程度，可能减轻。

稻纹枯病 为害仅次于稻瘟病。由于早播早插和直播栽培的推广，有逐渐增加的趋势。

稻白叶枯病 由于罹病性品种的增加和施肥水平的提高，有逐渐增加的趋势。

病毒病 由于早播早插、多肥密植、水旱轮作以及栽培多年生牧草等原因，在某种情况下，可能显著增加。

其他病害 由于早播早插，稻黄萎病可能增加。随着旱田育苗和干田直播的发展，稻苗立枯病可能增加。由于淹水直播，稻苗腐病可能增加。反之，由于在土地改良及栽培方法上采取了防病措施，稻胡麻斑病将逐渐减少。

2) 旱田作物

麦类 近年来，与多肥有关的白粉病和锈病，逐渐减少。但与气象有关的赤霉病，今后仍不会减少。随着小麦和啤酒用二条大麦生产的增加，条斑病和土壤传染性病毒病将成为重要问题。

大豆 应注意病毒病和土壤传染病害的发生。

菜籽 今后由于栽培密度增大，应重视菌核病的发生。

甜菜 应注意与土壤有关的病害如根腐病的发生。

甘薯和马铃薯 目前都有应重视的病害。但还不能准确预测其增减趋势。

饲料作物和牧草 应注意土壤传染性的根病和病毒病害的增加，多年生牧草容易成为病害的巢穴，种植时，应特加注意。

果树 应注意土壤传染性的病毒病害和纹羽病等。

茶叶 过去对茶叶病害不重视。今后应注意土壤传染病和枝枯病。

蔬菜 除病毒病害以外，还要注意因土地的集约利用而引起的土壤传染病（例如细菌所致的绵腐病和青枯病、嫌氧性的镰刀霉属、腐霉属、疫霉属以及喜氧性的担子菌类所致的病害）的增加。

花卉 应注意球根的病毒病害以及土壤传染和种苗传染的镰刀霉属所致的病害。

二. 防治技术的发展

目前，已对稻、麦、薯类作物进行病害发生预测。今后十年的前五年，预测范围将扩大到果树和茶树的主要病害，并为蔬菜病害预测准备条件；后五年，进一步扩大到蔬菜和经济作物（甜菜、菜籽）。

病毒病防治措施方面，目前仅设有马铃薯原种生产机构和出口球根检查机构。今后十年的前五年，将进一步发展从有病植物取得无病植物的研究，并在此基础上建立重要作物的原种生产机构，以逐步生产无病

原种；在后五年，將进一步开展各类原种生产机构的工作，实现无病种球的出口并进一步实现木本作物的无病个体繁殖。

抗病力的利用方面，目前基本上确立了小麦锈病、馬鈴薯疫病和稻瘟病菌的菌族檢定方法；正在研究稻白叶枯病的檢定方法；对果树及牧草的抗病力利用問題，要求迅速解决。在今后十年的前五年，將建立馬鈴薯疫病菌菌族的常設檢定所，其他病菌菌族的研究將逐步达到实用化，果树等的抗病力实用檢定法將出現，逐渐发展飼料作物的抗病力利用研究；后五年，完成前五年未完成的工作。

藥剂施用机具方面，目前主要使用动力噴霧机、风力噴霧机、动力撒布机和手搖撒粉机。今后十年的前五年，除个体防治仍用原有机具外，集体防治將采用飞机撒布、高效噴霧車和寬幅改良式噴霧机；在后五年，將进一步发展集体防治和承包制。

病害防治剂，目前多利用金屬的毒性，且大多数为国外产品；在农用抗生素方面，近年日本已自制了数种（如抗霉素）。今后十年的前五年，將发展其他抗生素的研究并出現若干实用藥剂，在專業农业区將以藥效高、价格低的液剂为重点，在严重缺乏劳动力的地区，仍需采用用法簡便而撒布效率高的粉剂。后五年，除新抗生素之外，新化学藥剂的研究將进一步发展，逐渐出現藥效及渗透性強、耐久、价廉、对人畜毒性弱、用法簡便的施于土壤中的非金屬成分防治剂。

日本迫切需要防治土壤病害的措施，但这方面的研究工作，目前很落后。今后十年的前五年，現已制成的氯化苦，其价格將下降，随着施用机的进步，將逐步投入实用；对土壤病害的理論研究以及改变环境以进行防治的研究將大大发展，并試制成各种土壤病害防治剂，其施用机具將由小型发展为中、大型。在后五年，將确立藥剂防治及环境防治的綜合技术措施。

十. 虫 害 防 治

一. 虫害发生預測

稻 由于早播早插的推广，螟虫的发生周期將起变化，越冬浮尘子和紅蜘蛛（壁虱）將早期大量涌出，虫害发生次数和密度將增加。过去为害不大的害虫（如花角綠蝽），也可能产生严重危害。多施肥也会助長害虫的发生（氮肥过多，助長害虫的成長，鉀肥过多，則助長害虫的繁殖）。

果树 由于施用新农藥和利用天敌，一般虫害將減少，但介壳虫和紅蜘蛛等的異常发生將趋頻繁。吸蛾类的危害仍不会減少。随着牧草种植的推广，土壤害虫（粉介壳虫，綫虫）的危害，不可忽視。

經濟作物 大豆的鈎心虫发生將減少，对土壤綫虫的防治，必須作長期研究，并确定經濟的防治方法。甜菜的虫害，随着栽培面积的扩大，夜盜虫类、甜菜螟、蚜虫类、綫虫类的密度將增大。

二. 农藥的发展

对硫磷（E-605）剂已能防治过去难以防治的虫害。今后要利用毒性弱、对天敌影响小的藥剂，以便于积极利用天敌，簡化防治工作。除了忌避剂之外，应进一步发展过去的植物性杀虫剂（如Ryania和万寿蘭），利用現代技术制造新的农藥。性誘引剂在外国已試制成功，今后日本也可能采用，但实用化不会很快。酶系杀菌剂之中，也有对小昆虫有效而对天敌沒有多大影响的藥剂。今后，这种既能杀虫又能杀菌的藥剂將出現。

今后在相当長的时期內，农藥仍將进口。如何把它改为适合日本气候（雨多）和土壤条件的藥剂，是必須研究的問題。在稻作方面，由于大型机械化的实现，必須使藥剂具有适合机械化作业的形态。同肥料一起施于土壤时，应制成顆粒狀。随着高效噴霧車的利用，需要研究液剂